

Vesa Hirvenlahti

NÄYTTÖTUTKINNON
VALMISTAVA KOULUTUS JÄMSÄN
AMMATTIOPISTOSSA

Opinnäytetyö
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Joulukuu 2011




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 2.12.2011
Tekijä(t) Vesa Hirvenlahti		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Sähkötekniikan koulutusohjelma, suuntautuminen sähkövoimatekniikka
Nimeke Näyttötutkinnon valmistava koulutus Jämsän ammattiopistossa		
Tiivistelmä Opinnäytetyö tehtiin osana Jämsän ammattiopiston kehittämistä. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimiva näyttötutkinnon valmistavan koulutuksen toteuttamismalli, joka hyödyntää ammatillisen peruskoulutuksen resursseja. Jämsän ammattiopiston strategisena tavoitteena on lisätä paikallisesti tarjottavaa aikuiskoulutusta, josta ammatillinen perustutkinto on vain osa. Opinnäytetyön kohteena oli sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinto Jämsän ammattiopistossa. Työssä tarkasteltiin ammatillisen peruskoulutuksen toteuttamista ja sen vastaavuutta 2009 muuttuneisiin tutkinnon perusteisiin. Työssä vertailtiin ammatillisen peruskoulutuksen ja näyttötutkinnon eroja. Tarkasteleissa havaittiin ammatillisen peruskoulutuksen kehitystarpeita, jotta siihen varattuja resursseja voidaan hyödyntää näyttötutkinnon valmistavan koulutuksen toteuttamisessa. Ammatillisen peruskoulutuksen keskeisimpinä kehitystarpeina havaittiin oppimistehtävien käyttö ja opetuksen rytmittäminen. Näiden systemaattinen toteuttaminen tehostaa sekä opettaja- että tilaresurssien käyttöä. Työn tuloksena saatiin toimintamalli valmistavan koulutuksen järjestämiseksi Jämsän ammattiopistossa. Ammatillinen peruskoulutus ammattiaineiden osalta lähestyy näyttötutkinnon suorittamista. Tästä johtuen voidaan ammatillinen peruskoulutus toteuttaa lähes samalla tavalla kuin näyttötutkinnon valmistava koulutus. Poikkeuksena tulee ottaa huomioon ammatillisessa koulutuksessa olevat opiskelijat, joiden tuen tarve on normaalia suurempi.		
Asiasanat (avainsanat) Ammatillinen peruskoulutus, ammatillinen aikuiskoulutus, näyttötutkinto		
Sivumäärä 15+41	Kieli Suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Arto Kohvakka		Opinnäytetyön toimeksiantaja Jyväskylän ammatillisen koulutuksen kuntayhtymä / Jämsän ammattiopisto

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 2.12.2011
Author(s) Vesa Hirvenlahti	Degree programme and option Degree Programme in Electrical Engineering, Option in Electric Power Engineering	
Name of the bachelor's thesis Preparatory training for competence-based qualification in Jämsä College		
Abstract The thesis was carried out as part of development work of Jämsä College. The aim of the thesis was to create a model for preparatory training for competence-based qualification, which uses efficiently resources of vocational training. Strategic goal of Jämsä College is to increase locally offered adult education, in which the vocational qualification acts only a part. The aim of this thesis was vocational qualification in electrical and automation technology in Jämsä College. In this thesis was compared how the school curriculum met the requirement of vocational qualifications. The differences of curriculum-based vocational education and training and competence-based qualification were compared. Development needs for of curriculum-based vocational education and training was found during comparison. Key points of development needs were the using of self-learning activities and how the teaching cycles were executed. The systematic implementation of these improves using of teacher and property resources. The implementation model of preparatory training for competence-based qualification was found. The curriculum-based vocational education and training is quite similar as competence-based qualification. The model is also useful for curriculum-based vocational education and training.		
Subject headings, (keywords) Competence-based qualification, vocational qualification, adult education		
Pages 15+41	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices		
Tutor Arto Kohvakka	Bachelor's thesis assigned by The Jyväskylä Educational Consortium / Jämsä College	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO.....	2
2.1	Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon suorittaminen näyttötutkintona.....	2
2.2	Näyttötutkinnon ja opetussuunnitelmaperusteisen tutkinnon erot.....	3
2.3	Tutkinnon perusteet	4
3	OPS-PERUSTEINEN TUTKINTO JA NÄYTTÖTUTKINTO	5
3.1	OPS-perusteisen tutkinnon toteutus.....	5
3.2	Näyttötutkinnon valmistavan koulutuksen suunnittelu.....	6
3.3	Suunnittelu ennen koulutuksen aloittamista	6
3.3.1	Arvioijalista.....	6
3.3.2	Resurssointi.....	6
3.4	Suunnittelu koulutuksen alussa ja aikana	7
4	KEHITYSHANKE.....	8
4.1	OPS-perusteisen koulutuksen kehittäminen	9
4.1.1	Oppimistehtävä	9
4.1.2	Opetuksen rytmitys ja yhdistäminen	10
4.2	Näyttötutkinnon valmistavan koulutuksen kehittäminen	10
4.3	Valmistavan koulutuksen toteuttamismalli.....	11
5	POHDINTAA.....	13
5.1	Oppijan näkökulma.....	14
5.2	Työllistäjän näkökulma.....	14
5.3	Koulutuksen järjestäjän näkökulma.....	14
6	LÄHTEET	15
	LIITTEET.....	16
	Liite 1. Oppimistehtävä	
	Liite 2. Tuotekortti sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen	
	Liite 3. Tuotekortti sähkö- ja automaatioasennukset	
	Liite 4. Tuotekortti sähkö- ja energiatekniikka	
	Liite 5. Tuotekortti hydrauliiikan ja pneumatiikan sähköiset ohjaukset	

Liite 6. Tuotekortti kiinteistöautomaatio ja tietojärjestelmät

1 JOHDANTO

Tämän työn on tilannut Jämsän ammattiopiston koulutuspäällikkö Simo Sova. Työn tarkoituksena on luoda toimiva prosessi valmistavan koulutuksen toteutukselle Jämsän ammattiopiston sähköosastolle.

Jämsän ammattiopisto on 1500 nuoren ja aikuisen opiskelijan monialainen ammatillinen oppilaitos. Ammattiopisto on elinkeinoelämän vahva kumppani alueellaan ja kansainvälisesti kiinnostava metsä- ja komposiittialalla. Oppilaitos järjestää myös urheilujoiden ammatillista koulutusta ja valmennusta. Jämsän ammattiopisto on osa Jyväskylän koulutuskuntayhtymää.

Jämsän ammattiopistossa on kolme yksikköä: Tekniikka, liikenne ja metsä, Palvelut ja hyvinvointi sekä Opiskelijapalvelut ja yhteiset opinnot. /1./

Yksi Jämsän ammattiopiston strategisista kehityskohteista on ammatillinen aikuiskoulutus. Siksi oli ajankohtaista luoda aikuiskoulutusmalli, joka hyödyntää ammatillisen peruskoulutuksen resursseja mahdollisimman tehokkaasti. Työssä tarkastellaan sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon koulutuksen järjestämistä ammatillisen peruskoulutuksen ja näyttötutkinnon näkökulmasta. Työn tuloksena ovat koulutuksen järjestämismalli sekä tuotekortit sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon valmistavaan koulutukseen.

2 SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

Ammatillinen perustutkinto voidaan suorittaa ammatillisena peruskoulutuksena tai näyttötutkintona. Perustutkinnon perusteisiin sisältyy sekä opetussuunnitelman perusteet että näyttötutkinnon perusteet, siksi perusteiden käsitteistöä on yhtenäistetty. Perustutkintojen perusteet on määräys, jolla ohjataan sekä koulutuksen että näyttötutkintojen järjestäjiä. Tutkinnon perusteissa on määritelty tutkinnon sisältö, tutkinnon ammattitaitovaatimukset sekä niiden arviointi. Tutkinto koostuu ammatillisista tutkinnon osista ja vapaasti valittavista tutkinnon osista. /2, s.7./

Jämsän ammattiopistossa oli ennen vuotta 2009 suorittaa sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinto vain opetussuunnitelmaperusteisena koulutuksena. Aikuiskoulutuksen tarpeen kasvaessa päätettiin aloittaa aikuiskoulutustarjonta. 2010 tammikuussa aloitettiin 3 tutkinnon suorittajan ”Pilottihanke”. Hankkeen tarkoituksena oli aloittaa aikuiskoulutustoiminta Jämsän ammattiopiston sähköosastolla ja kehittää sopiva tapa järjestää tutkinnon suorittajille valmistava koulutus.

2.1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon suorittaminen näyttötutkintona

Näyttötutkinto on säädelty laeilla, asetuksilla ja opetushallituksen määräyksillä. Opetushallituksen Internet-sivuilla ovat näyttötutkintoja koskevat määräykset, ohjeet ja lomakkeet. Ajantasainen lainsäädäntö löytyy valtion säädöstietopankin Internet-sivuilta. Näyttötutkinnoissa tutkinnon suorittaja voi hankkia tietonsa ja taitonsa haluamallaan tavalla. Yleisesti tutkinnon suorittaja osallistuu johonkin valmistavaan koulutukseen, mutta se ei ole välttämätöntä.

Tutkinnon suorittamisen vaiheet ovat hakeutuminen, henkilökohtaistaminen, valmistavaan koulutukseen osallistuminen (ei pakollista) ja tutkinnon osan suorittaminen tutkintotilaisuudessa. Haasteellisin osa näyttötutkintojen järjestäjälle näistä on henkilökohtaistaminen. Siinä tulee ottaa huomioon, mitä tietoja ja taitoja tutkinnon suorittajan tarvitsee hankkia, jotta hän on valmis suoriutumaan tutkintotilaisuudesta.

2.2 Näyttötutkinnon ja opetussuunnitelmaperusteisen tutkinnon erot

Molemmissa tutkinnoissa ammatilliset tavoitteet ja vaadittava ammattitaito ovat samoja. Eroja on osaamisen hankintatavassa, ammattitaidon osaamisen osoittamisessa, arvioinnissa ja tutkintotodistuksen myöntämisessä.

Osaamisen hankintatapa on OPS-perusteisessa koulutuksessa koulutukseen osallistumalla. Opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen opetussuunnitelma, jonka mukaan hänellä on mahdollisuus hankkia tarvittava ammattiosaaminen. Jos opiskelijalla on syystä tai toisesta oppimisvaikeuksia tai jokin fyysinen tai psyykinen rajoite, joka estää jonkin tietyn tutkinnon osan suorittamisen tutkinnon perusteiden mukaisesti, arviointikriteerejä voidaan mukauttaa. Mukauttaminen mainitaan kyseisen tutkinnon osan arvioinnissa. Mukauttaminen tukee opiskelijan ammatillista kehittymistä ja estää syrjäytymistä. Näyttötutkinnon suorittajalle tehdään henkilökohtaistaminen, jossa hänen osaamisensa tunnistetaan ja tunnustetaan sekä suunnitellaan tapa, jolla hän hankkii tarvittavan osaamisen. Näyttötutkintoa ei voi mukauttaa.

OPS-perusteisessa koulutuksessa osoitetaan työelämän edellyttämä ammattitaito ammattiosaamisen näytöissä. Ammattiosaamisen näytöt ovat osa opiskelijan arviointia. Ammattiosaamisen näytöt suoritetaan joko oppilaitoksessa tai työelämässä. Näyttötutkinnon suorittaja osoittaa tutkinnon perusteissa edellytettävän ammattitaidon tutkintotilaisuudessa. Näyttötutkinnossa tutkintotilaisuus on ainut tapa osoittaa osaamista.

OPS-perusteisessa koulutuksessa arvioidaan opiskelijan oppimista ja ammattiosaamista. Ammattitaidon arvioinnissa on käytössä samat kriteerit molemmissa tutkinnoissa, ja kriteerit ovat esitetty tutkinnon perusteissa. OPS-perusteisessa tutkinnossa arviointipäätöksen tekevät toimielimen määräämät opettajat ja työelämän edustajat yhdessä tai erikseen. Näyttötutkinnon tutkintotilaisuudessa tutkinnon suorittaja osoittaa tutkinnon osan vaatiman ammatillisen osaamisen joko kokonaan tai osan siitä. Näyttötutkinnon arvioinnissa on kolmikantaperiaate: koulutuksen, työntekijän ja työnantajan edustus. Vähintään yhdellä arvioijalla on oltava näyttötutkintomestarikoulutus. Huomioitavaa tutkintotilaisuuden arvioinnissa on se, ettei oma kouluttaja tai työpaikkaohjaaja voi osallistua arviointiin. He tekevät arviointiehdotuksen tutkintotoimikunnalle, joka vahvistaa arvosanan.

2.3 Tutkinnon perusteet

Opetushallitus on laatinut perustutkinnon perusteet. Niistä selviää tutkinnon tavoitteet, sisältö ja muodostuminen. Ne ohjeistavat kuinka koulutus tulee toteuttaa sekä mitä ja miten arvioidaan opiskelijan tai tutkinnon suorittajan oppiminen ja osaaminen. Tutkinnon perusteet ovat ohjeistus, jonka mukaan OPS-perusteisen koulutuksen opetus-suunnitelma laaditaan oppilaitoksessa. Ne määrittelevät, mitkä ovat tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset, joiden mukaisesti koulutus tulee järjestää. Ammattitaitovaatimukset koostuvat neljästä osa-alueesta:

- työprosessin hallinnasta (oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen sekä tuloksellinen ja taloudellinen toiminta)
- työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta
- työn perustana olevan tiedon hallinta (piirustusten tulkitseminen sekä työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen)
- elinikäisen oppimisen avaintaidot (terveyden, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen, oppiminen ja ongelman ratkaisu, vuorovaikutus ja yhteistyö sekä ammattietiikka)

Arviointi suoritetaan ammattitaitovaatimuksia vasten arviointikriteerien mukaan, jotka ovat selvitetty tutkinnon perusteissa.

3 OPS-PERUSTEINEN TUTKINTO JA NÄYTTÖTUTKINTO

Jämsän ammattiopistossa on oma opetussuunnitelman toteuttamissuunnitelma, joka perustuu OPH:n tutkinnonperusteisiin ja Jyväskylänkoulutuskuntayhtymän opetussuunnitelman toteuttamissuunnitelmaan. Sen mukaisesti Jämsän ammattiopisto tarjoaa seuraavat tutkinnon osat: Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen (30 ov), Sähkö- ja automaatioasennukset (20ov), Sähkö- ja energiatekniikka (20ov), Kappale-tavara-automaatio (20 ov), Kiinteistöjen heikkovirtajärjestelmät ja kiinteistöautomaatio (10 ov), Hydrauliiikan ja pneumatiikan sähköiset ohjaukset (10 ov) sekä vapaasti valittava tutkinnon osa (10 ov) jostain seuraavista perustutkinnoista: Tieto- ja tietoliikennealan, Kone- ja metallialan tai Rakennusalan perustutkinto. Näistä muodostuu 90 ov opintoja seuraavasti:

- Sähköasentajan koulutusohjelma pakolliset opinnot
 - o Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen
 - o Sähkö- ja automaatioasennukset
 - o Sähkö- ja energiatekniikka
- Sähköasentajan koulutusohjelma valinnaiset opinnot
 - o Kiinteistöjen heikkovirtajärjestelmät ja kiinteistöautomaatio
 - o Hydrauliiikan ja pneumatiikan sähköiset ohjaukset

Näyttötutkintoprosessissa on viisi vaihetta hakeutuminen, henkilökohtaistaminen, valmistava koulutus, tutkintotilaisuus ja tutkinnon suorittaminen. Hakeutumisvaiheessa tuleva tutkinnonsuorittaja valitsee itseään kiinnostavan tutkinnon, jonka suorittajaksi hän hakeutuu. Näyttötutkinnon suorittaja ei ole velvoitettu osallistumaan näyttötutkinnon järjestäjän tai kenenkään muunkaan järjestämään valmistavaan koulutukseen.

/3./

3.1 OPS-perusteisen tutkinnon toteutus

Tutkinnon osissa opiskellaan toteuttamissuunnitelmassa määritellyt sisällöt. Opiskelu tapahtuu työtehtävälähtöisesti. Teoriaosuus toteutetaan käytännön tehtävien yhteydessä siten, että opiskelija voi hahmottaa sen ammattiin liittyvään osaamiseen liittyvinä kokonaisuuksina. OPS-perusteisen koulutuksen paikallinen toteuttamissuunnitelma on suunniteltu ottamaan huomioon opetushallituksen tavoitteet tekemällä oppimiseen,

elinikäiseen oppimiseen ja ammatillisen osaamisen hallintaan. Toteuttamissuunnitelmaa toteutetaan yhteistyössä paikallisen elinkeinoelämän kanssa. Koulutuksen paikallinen osuus toteutuu työssäoppimisen kautta, sillä perusopetuksen työssäoppimisen määrä on suurempi kuin vähimmäismäärä (20 ov).

3.2 Näyttötutkinnon valmistavan koulutuksen suunnittelu

Näyttötutkintoon valmistavan koulutuksen suunnittelu alkaa koulutustarjonnan suunnitteluvaiheessa. Siihen sisältyy tarjottava koulutus, koulutukseen käytettävät resurssit sekä koulutuksen aikataulu. Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinto sisältää vapaasti valittavia tutkinnon osia, joita kaikkia ei välttämättä kaikki koulutuksen järjestäjät tarjoa. Jos tutkinnon suorittaja haluaa suorittaa tällaisen kurssin, se tulee ottaa huomioon henkilökohtaistamista tehtäessä.

3.3 Suunnittelu ennen koulutuksen aloittamista

Jämsän ammattiopistossa näyttötutkintoon valmistava koulutus on tarkoitus toteuttaa suurimmalta osin yhdessä OPS-perusteisen koulutuksen kanssa. Siitä syystä OPS-perusteinen koulutus on suunniteltava huolella, jotta näyttötutkintoon valmistava koulutus sujuisi mahdollisimman sujuvasti. Lisäksi tulee ennen koulutuksen alkua listata käytettävissä olevat arvioijat sekä työntekijän että -antajan edustajat. Arvioijalistan puuttuminen aiheuttaa suurta vaivaa oppilaitoksessa suoritettavien tutkintotilaisuuksien toteuttamisessa.

3.3.1 Arvioijalista

Arvioijalistan laatiminen on tärkeää varsinkin oppilaitoksessa suoritettavien tutkintotilaisuuksien kannalta, koska se ei ole luonnollinen tilanne työsuoritukselle eikä näin ollen ole luonnollista työntekijän eikä -antajan edustajaa käytettävissä. Listassa tulee olla arvioijan nimi, yhteystiedot, työpaikka ja -kokemus.

3.3.2 Resurssointi

Resursointi on tärkeä osa koulutuksen onnistumisesta. Ennen koulutuksen alkamista tulisi varmistaa, että olisi riittävästi resursseja käytettävissä koulutuksen aikana. Resurssointiin vaikuttaa voimakkaasti tutkinnon suorittajien henkilökohtaistaminen ja siitä seuraava koulutuksen tarve. Resurssoinnin avuksi on laadittu tämän opinnäytetyön tuotoksena tuotekortit jokaiseen Jämsän ammattiopistossa tarjottavaan tutkinnon osaan.

3.4 Suunnittelu koulutuksen alussa ja aikana

Koulutuksen alussa suoritetaan tutkinnon suorittajan henkilökohtaistaminen, aikataulutus ja resurssien varaaminen. Koulutuksen aikana on tutkintotilaisuuksien järjestämisen suunnittelua sekä mahdollisen lisäkoulutuksen suunnittelu.

Tutkinnon suorittajan tiedot ja osaaminen arvioidaan oikeaksi todistettujen dokumenttien, keskustelun, itsearvioinnin ja testien avulla. Selvitetään tutkinnon suorittajan ominaisoppimistapa. Henkilökohtaistamisessa selvitetään tutkinnon kulku, sovitaan tutkintotilaisuuksien aikataulu ja valmistavan koulutuksen suunnitelma. Aikataulutukseen vaikuttaa OPS-perusteisen koulutuksen jaksoaikataulu.

4 KEHITYSHANKE

Tarkoituksena on luoda hyvin toimiva, kehittyvä ja aikaansaseuraava näyttötutkinto malli Jämsän ammattiopistolle. Tarkoituksena on hyödyntää Jämsän ammattiopiston aineellisia ja aineettomia resursseja, jotka ovat käytössä ammatillisessa peruskoulutuksessa. Haasteena tulee olemaan opettajien työaika, ennakkoasenteet ja tiedottaminen. Jämsän ammattiopiston sähköasastolla toteutetaan kolme koulutusohjelmaa: sähköasentaja, automaatioasentaja ja ICT-asentaja. Kehittämisprosessi koskee näitä kaikkia koulutusohjelmia.

Tarkasteltaessa, kuinka valmistava koulutus saadaan toteutettua OPS-perusteisen koulutuksen ohessa, huomattiin OPS-perusteisen koulutuksen kehitystarve.

OPS-perusteisen koulutuksen toteutusmalli ei tue valmistavan koulutuksen toteuttamista samanaikaisesti sen kanssa. Siksi päädyttiin ensiksi tarkastelemaan OPS-perusteisen koulutuksen kehittämistä. Aluksi kartoitettiin, kuinka hyvin nykyinen opetuksen toteutus vastaa uutta opetussuunnitelmaa, joka on otettu käyttöön vuonna 2009 elokuussa. Kartoituksen jälkeen todettiin, että koulutusohjelma vastaa opetussuunnitelman sisältöä. Seuraava vaihe kehittämistyössä oli opiskelijatyyprien tarkastelu. Opiskelijat jakautuvat kolmeen ryhmään, yhden, kahden tai kolmen tutkinnon suorittajiin. Kahden ja kolmen tutkinnon yhtäaikaisen suorittamisen ja näyttötutkinnon valmistavan koulutuksen välillä on havaittavaa yhtenäisyyttä. Opetushallituksen edustaja Opetusneuvos Pirkko Laurila totesi Jämsän ammattiopiston henkilökunnan koulutustilaisuudessa 9.8.2010, että koulutuksen järjestäjä voi arvioida opiskelijan osaamisen ja oppimisen riippumatta siitä onko opiskelijan käyttämä todellinen työaika opintoviikkoja vastaava. Tämä tarkoittaa sitä, että nopeasti oppivilla opiskelijoilla on mahdollisuus valmistua nykyistä nopeammin. Tämä tarkoittaa sitä, että koulutuksen järjestäjän tulee määritellä toimintatavat, jotka mahdollistavat oppilaan tasa-arvoisen kohtelun riippumatta koulutusalaista.

Uusien tutkinnon perusteiden mukaisessa opetuksen järjestämisessä tulee ottaa huomioon tutkinnon perusteiden kantava ajatus, ammatin tekemällä oppiminen. Samalla tutkinnon perusteiden mukaisesti tulee ottaa arvioinnissa huomioon opiskelijan oppiminen sekä osaaminen. Tästä syystä opiskelija saa valmistuttuaan kaksi todistusta, päättö- ja näyttötodistuksen. Päättötodistuksen arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvioinnista sekä muusta arvioinnista ja näyttötodistuksen arvosana muodostuu ammattiosaamisen näytön arvioinnista.

4.1 OPS-perusteisen koulutuksen kehittäminen

OPS-perusteisen koulutuksen kehittäminen oli päättötyön aloituksen aikaan ajankoh- taista, koska tutkinnon perusteet olivat muuttuneet ja opetuksen vastaavuutta opetus- suunnitelmaan tuli tarkastella kriittisesti. Sekä Jämsän ammattiopiston sähköosastolle on 2012–2013 aikana tapahtumassa henkilöstövaihdoksia eläköitymisen vuoksi. Kou- lutuksen tehokkuus tulee saattaa uudelle tasolle myös taloudellisten paineiden vuoksi. Uudessa opetussuunnitelmassa mainitut opiskelijoiden tekemät oppimistehtävät, nii- den dokumentointi ja käyttöönotto on yksi merkittävä uudistus, joiden avulla voidaan koulutuksen järjestämistä tehostaa. Käytännössä oppimistehtävät tehostavat oppimista siten, että aikaa jää enemmän tekemiseen kuin teoriakysymyksiä selvittämiseen oppi- tunnilla. Nopeammin oppivat opiskelijat voivat toimia hitaammin oppivien tutoreina, ja näin he voivat syventää omaa oppimistaan ja osaamistaan. Ohjaaminen ja opastami- nen toimivat myös hyvänä valmentautumisena työelämään, jossa yhtenä osana asenta- jan työtä on asiakkaan opastaminen ja oman työn arviointi ja tarkastaminen.

4.1.1 Oppimistehtävä

Oppimistehtäviä on kahdentyyppisiä, itsenäisesti tai ohjatusti suoritettavia. Osa tehtä- vistä voi sisältää sekä itsenäisen että ohjatusti suoritettavan osuuden. Pääsääntöisesti oppimistehtävästä suoriutuminen vaatii opiskelijalta itsenäistä aiheeseen tutustumis- ta/perehtymistä ja osallistumista lähiopetukseen. Opettaja seuraa oppimistehtävien suorittamista ja päivittää suorituksen oppimistehtävien seurantajärjestelmään. Oppi- mistehtävät ovat samassa järjestelmässä, josta ne ovat kaikkien niitä tarvitsevien opet- tajien saatavilla.

Oppimistehtävä sisältää itsenäistä opiskelua tehtävän aiheesta. Siihen sisältyy aihee- seen liittyvän teorian opiskelua, tiedon hankintaa sekä niiden pohdintaa ja dokumen- tointia. Tiedon oma-aloitteinen hankinta ja sen hyödyntäminen on tärkeää asentajan työssä, jossa asennettavien laitteiden tekniikka kehittyy jatkuvasti. Tämä on osa elin- ikäisen oppimisen taitoja, joita asentaja joutuu työssään hyödyntämään. Samalla op- pimistehtävät kehittävät opiskelijan tai tutkinnon suorittajan kykyä suunnitella ja val-

mistella työtehtäviään riippumatta siitä onko kyseinen työtehtävä hänelle entuudestaan tuttu. Esimerkki lista-asennus oppimistehtävästä on liitteessä 1. Siinä opiskelija valmistelee oppimistehtävän teoriaosuuden itseopiskeluajalla ja asennusosuus toteutetaan ohjatusti oppilaitoksessa

4.1.2 Opetuksen rytmitys ja yhdistäminen

Opetuksen rytmityksellä tarkoitan sitä, kuinka opetettava kurssi jakson sisällä ajoitetaan. Ajatuksena on sekä oppimistapahtuman tavoitteiden täyttyminen että opettajaresurssien tehokas hyödyntäminen. Opetuksen tulisi tapahtua opetussuunnitelman mukaisesti tehtävälähtöisesti eli teoria yhdistettynä käytännön harjoituksiin. Näin edettäisiin jakson loppupuolelle saakka. Jakson lopussa tulisi olla 1-4 päivän mittainen kertaus jakson aikana käsitellystä teoriaosuudesta. Tähän kertausosuuteen osallistuisi OPS-perusteisen koulutuksen opiskelijat, näyttötutkinnon suorittajat sekä sellaiset opiskelijat, jotka ovat käyneet kurssin saamatta sitä suoritettua. Kertauksen aikana tehtäisiin joitakin teoriaharjoituksia sekä yksilönä että ryhmässä. Tällaisessa oppimistapahtumassa saataisiin hyödynnettyä jokaisen osallistujan osaamista, vahvuuksia sekä kokemuksia tehokkaalla opettajaresurssin käytöllä.

4.2 Näyttötutkinnon valmistavan koulutuksen kehittäminen

Jämsän ammattiopiston sähköosastolla ei ole ollut aiemmin aikuiskoulutusta, jonka vuoksi valmistavan koulutuksen kehittäminen perustuu pitkälti OPS-perusteisen koulutukseen. Tämä johtuu myös siitä, että voitaisiin toteuttaa mahdollisimman tehokkaasti motivoituneille opiskelijoille sekä kaksois- että kolmoistutkintoa suorittaville opiskelijoille joustava opintojen eteneminen.

Tutkinnon perusteet ovat lähtökohtana valmistavalle koulutukselle. Jotta tutkinnon suorittajalla on mahdollisuus suoriutua tutkintotilaisuudesta, hänelle on annettava mahdollisuus opiskella tarvittavia tietoja ja taitoja. Jotta koulutustarjonta on riittävän laaja, tulee valmistavan koulutuksen tarjota sellainen koulutuspaketti, jonka sisältö kattaa tutkinnon perusteiden sisällön. Jämsän ammattiopiston koulutustarjontaan kuuluvat seuraavat sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon tutkinnon osat:

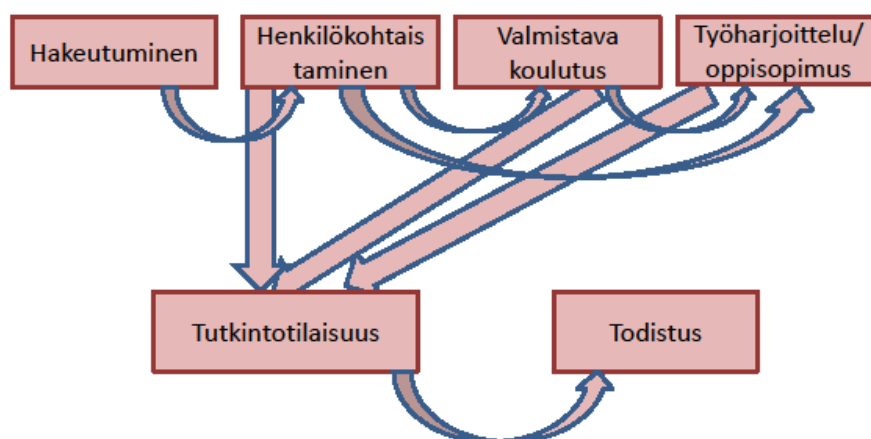
- sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen

- sähkö- ja automaatioasennukset
- sähkö- ja energiatekniikka
- kiinteistöjen heikkovirtajärjestelmät ja kiinteistöautomaatio
- hydrauliiikan ja pneumatiikan sähköiset ohjaukset

Kyseisien tutkinnonosien valmistavaa koulutusta varten tein tuotekortit, joista selviää tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset aihealueittain sekä se kuinka tutkinnon suorittaja voi opiskella kyseistä aihealuetta. Tuotekortit ovat hyödyllisiä myös kaksois- ja kolmoistutkinnon suorittajia ajatellen.

4.3 Valmistavan koulutuksen toteuttamismalli

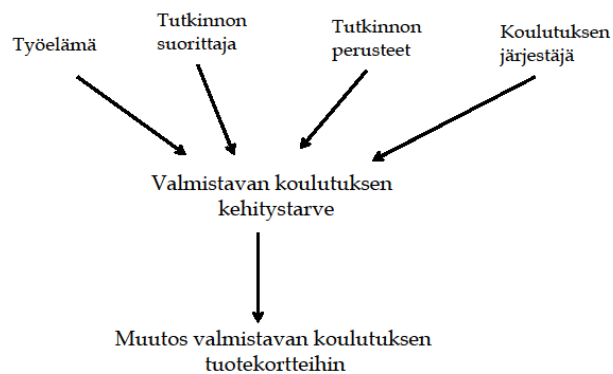
Tutkinnon suorittajan hakeuduttua valmistavaan koulutukseen on henkilökohtaistaminen ensiarvoisen tärkeää. Henkilökohtaistamisen jälkeen tehdään tutkinnon suorittajalle henkilökohtainen suunnitelma siitä, kuinka tutkinto suoritetaan. Tutkinnon suorittajan henkilökohtaistaminen on haasteellinen tehtävä. Sen onnistuminen on avainasemassa tutkinnon suorittamisen onnistumiseen. Sen onnistumisen edellytyksenä on sekä tutkinnon perusteiden että OPS-koulutuksen sisällön tuntemus.



KUVA 1. Näyttötutkinnon eteneminen

Valmistavan koulutuksen toteuttaminen etenee tuotekorttien, liitteet 2-6, mukaisesti. Tuotekorttien mukaisessa valmistavassa koulutuksessa on huomioitu erilaisia opiskelumetodeja, kuten lähiopetus, itseopiskelu, nettiluento sekä työharjoittelu. Tutkintotilaisuudet järjestetään mahdollisuuksien mukaan työelämälähtöisesti oikeiden asiakkaiden avulla.

Valmistava koulutus toteutetaan tuotekorttien ja koulutuskalenterin mukaisesti. Valmistavan koulutuksen jatkuvan kehittämisen muutostarpeet tulevat työelämästä, tutkinnon suorittajan palautteesta, tutkinnon perusteista sekä koulutuksen järjestäjän taholta. Muutostarpeiden vaikutusta valmistavaan koulutukseen käsitellään tutkintovastaavan, koulutuspäällikön, opetushenkilöstön ja työelämän edustajien muodostamalla työryhmällä. Työryhmän ehdotuksesta tehdään tarvittavat muutokset tuotekorttien sisältöihin, jotka rehtori hyväksyy.



KUVA 2. Muutos tuotekortteihin

5 POHDINTAA

Tutkinnon suorittaminen näyttötutkintona mahdollistaa joustavan aikuiskoulutuksen järjestämisen. Opintojen alkuvaiheessa tulisi painottaa tutkinnon suorittajille sitä, että opiskelu tapahtuu monimuoto-opiskeluna sekä sitä, mitä se tarkoittaa. Tutkinnon suorittaminen ei perustu perinteiseen koulunkäyntiin, vaan siinä tutkinnon suorittaja ottaa suuremman vastuun oppimisestaan kuin perinteisessä luokkaopetuksessa. Ammattiopiston perusopetuskin on menossa enemmän tähän suuntaan ja siten opettajaresursseja jää enemmän tukea tarvitseville opiskelijoille.

Tutkinnon suorittamisen alussa on kuitenkin tärkeää selvittää kuinka tutkinnon suorittaminen etenee. Hyvin monet tutkinnon suorittajat odottavat perinteistä koulumaista opetusta. Siksi on hyvä perehdyttää tutkinnon suorittajat valmistavan koulutuksen opetusmenetelmiin huolella tutkinnon suorittamisen alkuvaiheessa. Tutkinnon suorittaminen perustuu hyvin vahvasti itsenäiseen opiskeluun ja tiedon hankintaan. Lähipäivien tarkoituksena on lähinnä opastaa opiskelussa ja harjoitella tutkinnon suorittamiseen vaadittavia taitoja.

Koulutusta olisi hyvä kehittää valtakunnallisella tasolla, jotta koulutukseen varatut resurssit tulisi käytettyä oppijan hyväksi entistä paremmin. Valtakunnallisella tasolla olisi hyvä ottaa käyttöön vaikka Opetushallituksen ylläpitämä oppimistehtäväpankki, johon kukin koulutuksen järjestäjä voisi tallentaa omia oppimistehtäviään ja toisaalta voisi myös hyödyntää muiden koulutuksen järjestäjien oppimistehtäviä. Tämä johtaisi siihen, että opettajaresursseja olisi paikallisesti enemmän käytettävissä varsinaiseen opiskelijan tukemiseen ja osaamisen vahvistamiseen. Toisaalta oppimistehtäväpankki tukisi myös työllistäjien tarpeita, kun he voisivat todeta, millaisia oppimistehtäviä henkilö on suorittanut opiskeluaikanaan. Näin toimien he voisivat valita helpommin työntekijän omia tarpeitaan ajatellen. Ammattijärjestöt, yritykset sekä koulutuksen järjestäjät voisivat tehdä yhteistyössä koulutusmateriaalia, jotka linkittyisivät em. oppimistehtäviin. Se voisi olla esimerkiksi nettisovellus, jossa eteneminen riippuisi oppimistehtävien suorittamisesta ja kysymyksiin oikein vastaamisesta.

5.1 Oppijan näkökulma

Oppijan näkökulmasta näyttötutkinnon monimuotoinen suorittaminen helpottaa sen suorittamista ja sovittamista arkirutiineihinsa. Lisäksi henkilökohtaistamisessa tutkinnon suorittaja voi tuoda omaa osaamistaan esille ja toteuttaa valmistavan koulutuksen opiskelun omien tarpeiden perusteella. Lisäksi harjoittelupaikka käytäntö voi avata mahdollisuuden työllistyä alalle.

5.2 Työllistäjän näkökulma

Työelämän aktiivinen ote antaa vaikutusmahdollisuuden koulutuksen sisältöön tutkinnonperusteiden antamissa rajoissa. Lisäksi harjoittelupaikkakäytäntö on työllistäjälle hyvä menetelmä tutustua mahdolliseen tulevaan työntekijään.

5.3 Koulutuksen järjestäjän näkökulma

Monimuotoisen koulutuksen järjestäminen on yksi tapa kehittää ja tehostaa opetusmenetelmiä. Ammatillisen peruskoulutuksen ja näyttötutkinnon järjestäminen lähenevät koko ajan, joten tuotekortit on yksi menetelmä toteuttaa myös perusopetusta oppilaille, jotka kykenevät itsenäisempään opiskeluun. Koulutuksen järjestäjän kannalta tämän-tyyppinen toimintamalli olisi taloudellisesti tehokas ja laadullisesti hyvä.

6 LÄHTEET

- 1 Jämsän ammattiopiston yleisesittely
[http:// www.jamsanammattiopisto.fi/yleisesittely/](http://www.jamsanammattiopisto.fi/yleisesittely/)
- 2 Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinto, tutkinnon perusteet, Määräys 23/011/2009
http://oph.fi/download/111947_Sahkodf
- 3 Opetushallitus, Näyttötutkinto-opas
http://www.oph.fi/download/133192_Nayttotutkinto-opas_k.pdf

LIITTEET

Liite 1



Jämsän ammattopisto



Sähkö ja automaatiotekniikan perusosaaminen / Sähköasennustekniikka

Lista-asennus

Tekijä _____

Luokka _____

Tehtävän aloitus päivämäärä _____

Tehtävä jakaantuu kahteen osaan, itsenäiseen ja asennus osuuteen. Itsenäisessä osassa opiskellaan asennuksen tietopohja ja asennusosuudessa tehdään fyysinen asennus ja käyttöönotto laitteistolle. Ennen asennusosuutta itsenäinen osio tulee tehdä ja siihen opettajalta hyväksyntä ja sen jälkeen asennus.

Tehtävä:

Rakenna koppiin vakioalista johdotuskanavat, joihin asennetaan pistorasia vikavirtasuojalla sekä 6/1-kytkin jolla ohjataan kattoon asennettavaa lamppua. Vakioalista käytetään tavallisimmin vanhemmissa rakennuksissa uusia johtoja asennettaessa. Vakioalista korvataan rakennuksen omat listat.

Itsenäinen:

Anna vastaukset seuraaviin kysymyksiin luentojen, annetun kirjallisuuden ja lähteiden perusteella, saa käyttää muitakin lähteitä.

1. Selvitä listojen, pistorasioiden ja kytkimien oikeat asennuskorkeudet ja paikat.
2. Selvitä mitä erityistä tulee huomioida lista-asennuksessa
3. Esitä piirrosta apuna käyttäen miten uppoasennuksen asennusputki liitetään sähkölistaan.
4. Saako lista-asennuksessa käyttää ML-johtimia? Perustele vastaus.
5. Mikä on sopiva kiinnitystiheys listan pohjan asennuksessa.
6. Missä kohteissa ryhmäjohto voidaan haaroittaa lista-asennuksessa?
7. Etsi ja tulosta Strömfors lista-asennusjärjestelmän esite.
8. Piirrä lista-asennus alla olevaan kopin pohjapiirustukseen ja tee tarvikeluettelo asennuksessa tarvittavista osista.

Itseopiskelu tehtävät hyväksytyt

Aika _____ Hyväksytyt _____

Asennuksen hyväksytyt

Aika _____ Hyväksytyt _____

Tee asennus. Tavoite aika asennukselle on 6 tuntia.
Mitä opit työssä?

Liite 2

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen

Pakollinen tutkinnon osa

1.1 Ammattitaitovaatimukset

Tietokoneen peruskäyttö ja tietojen hallinta sekä tietokoneen käyttöönoton hallinta

- ✓ osaa tehdä työpaikkahakemuksen ja laatia harjoitustöihin tai laitteiden ja järjestelmien käytön opastukseen tarvittavia kirjallisia selvityksiä kuvineen ja taulukoineen
- ✓ osaa hyödyntää valmisohjelmia työsuorituksiensa raportointiin, sähkötarvikelistojen laatimiseen ja sähköpiirustusten täydentämiseen tai muuttamiseen
- ✓ osaa käyttää tietokonetta viestintävälineenä ja apuna tiedon hankinnassa.
- ✓ osaa ottaa huomioon tietoturvaan liittyvät asiat käyttäessään tietoverkkoja.

Sähkötekniikan ja elektroniikan perusosaaminen

- ✓ tuntee sähköiset perussuureet ja niiden fysikaaliset perusteet sekä riippuvuussuhteet, kuten Ohmin laki ja Kirchhoffin lait.
- ✓ osaa virtojen ja jännitteiden mittaukset vastusten sarja-, rinnan- ja sekakytkennöistä
- ✓ osaa perussuureisiin liittyvät laskutehtävät ja osaa rakentaa laskutehtävien mukaiset kytkennät ja osaa käsitellä suureita fysiikkaan liittyvinä ilmiöinä.
- ✓ osaa perusmittauksia tehdessään käyttää oikein yleismittaria, pihtivirtamittaria ja jännitteenkoetinta
- ✓ osaa käyttää virran ja jännitteen mittaamiseen oskilloskooppia tasa- ja vaihtosähköpiireistä
- ✓ osaa mittaamalla todeta erilaisten komponenttien kuten vastuksen, kelan, kondensaattorin, diodin ja sähköparin vaikutuksen tasa- ja vaihtosähköpiirin toimintaan
- ✓ osaa esittää magnetismin osuuden sähkölaitteiden, kuten generaattorin, moottorin, releen ja muuntajan, toimintaan
- ✓ osaa laatia peruskytkentöihin liittyviä virtapiirikaavioita käyttäen standardien mukaisia esitystapaa.
- ✓ osaa määrittää jännitteen, virran ja vaihesiirtokulman mittaustuloksiin perustuen 1- ja 3-vaiheisten piirien ottaman sähkötehon
- ✓ tuntee elektroniikan analogisten ja digitaalisten peruskomponenttien ominaisuudet sekä niistä muodostuvat peruskytkennät. Osattavia analogisia peruskytkentöjä ovat puoli- ja kokoaaltotasasuuntaus, jänniteregulaattori ja transistorin käyttö kytkimenä. Digitaalisiin peruskomponentteihin liittyen tulee osata porttipiirien ja kiikujen käyttö.
- ✓ osaa peruskytkentöjen mekaanisen rakentamisen ja osaa liittää ja irrottaa juottamalla komponentteja piirilevyyn ja johtimia liittimiin ottaen huomioon ESD -suojauksen (electro static discharge).
- ✓ osaa mitata analogisiin ja digitaalisiin peruskytkentöihin liittyvien signaaleja normaaleilla mittalaitteilla sekä osaa arvioida saamiaan mittaustuloksia.
- ✓ osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toimintaa.

Käsityökalujen käyttö, sähköalan puu-, metalli- ja muovityöt

- ✓ osaa valita työkalunsa käyttötarkoituksen mukaan ja käyttää niitä oikein.
- ✓ osaa huoltaa käyttämänsä käsityökalut ja pitää ne käyttökunnossa.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ osaa käyttää työkaluja vahingoittamatta niitä, käsiteltävää kohdetta, itseään tai muita.
- ✓ osaa valita tarkoituksenmukaiset tarvikkeet ja työkalut kiinnittäessään laitteita erilaisille pinnoille.
- ✓ osaa valmistaa puusta, metalleista tai muoveista yksinkertaisia suoja- ja kiinnitystarvikkeita.
- ✓ osaa valita ja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia raaka-aineita, työstää niitä ja noudattaa niiden käsittelyohjeita.
- ✓ osaa liittää teräskappaleita toisiinsa hitsaamalla tai ruuviliitoksilla käyttäen oikein kone- ja levyruuveja sekä karaniittejä.
- ✓ osaa liittää puukappaleita toisiinsa naula- ja ruuviliitoksilla tai liimaamalla.
- ✓ osaa valita kiinnitystavan kiinnitettävän kalusteen ja kiinnityskohteen ominaisuuksien mukaan siten, että kiinnityksestä tulee luotettava.
- ✓ osaa tulkita koneenpiirustuksia, kuten valmistus- ja kokoonpanopiirustukset
- ✓ osaa piirtää käsin ja tietokoneella jotain suunnitteluohjelmistoa hyödyntäen yksinkertaisesta kappaleesta tarpeelliset kuvannot mitoituksineen ja mittakaavoineen.
- ✓ osaa mitata ja mitoittaa sekä valita sopivimman mittaustyökalun kulloinkin tarvittavaan kohteeseen

Työturvallisuuden, sähkö- ja sähkötyöturvallisuuden hallinta

- ✓ suorittaa hyväksytysti Suomen Pelastusalan keskusjärjestön perusteiden vaatimusten mukaisen tulityökurssin.
- ✓ suorittaa hyväksytysti Työturvallisuuskeskuksen perusteiden vaatimusten mukaisen työturvallisuuskurssin.
- ✓ suorittaa hyväksytysti sähköalan ammattihenkilöille tarkoitettua Sähkötyöturvallisuusstandardi SFS 6002 vaatimusten mukaisen ensiapukoulutuksen.
- ✓ suorittaa hyväksytysti SFS 6002 sähkötyöturvallisuusstandardin määrittämän yleisen sähkötyöturvallisuutta koskevan koulutuksen
- ✓ opiskelija tuntee sähköturvallisuuteen liittyvien säädösten (Sähköturvallisuuslaki, sähköturvallisuusasetus, ministeriöiden päätökset ja asetukset), sähköturvallisuusviranomaisen (Tukes) ohjeet sekä sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 vaatimukset
- ✓ tuntee alan keskeiset tietolähteet ja osaa etsiä niistä työhön liittyviä vaatimuksia annettujen kohdetietojen avulla
- ✓ osaa käyttää henkilökorttia YSE 98 mukaisesti
- ✓ osaa käyttää asianmukaista työvaatetusta, josta ei aiheudu työssä vaaraa

Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö

- ✓ osaa tehdä ryhmäjohtotason sähköasennustöitä, kuten perusvalaistuskytkennät ja osaa tehdä jännitteettömänä tehtävät käyttöönotto tarkastukset tekemiinsä asennuksiin sekä dokumentoida ne. Tehdessään asennuksia opiskelija osaa valita käyttötarkoitukseen sopivia kalusteita, kaapeleita, kiinnitystarvikkeita ja liittimiä
- ✓ osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti
- ✓ osaa tarvikelista ja tehdessään hyödyntää tietolähteitä kuten SSTL:n sähkötarvikenumeroita ja nimikkeitä sekä käyttää näitä nimikkeitä keskustellessaan alan ammattihenkilön kanssa

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ osaa sähköalan asennustyöissä kiinnittää erilaisia komponentteja rakennusalan materiaaleihin (kuten puu, tiili, betoni ja rakennuslevyt)
- ✓ tuntee sähköalalla käytettävät johtotiet ja osaa asentaa niihin kaapelit ja sähkökalusteet.
- ✓ osaa valita sopivat sähköasennusmateriaalit erilaisiin tiloihin laitteissa olevien merkintöjen perusteella ottaen huomioon tilan sähkölaitteille asettamat vaatimukset esim. sähkölaitteiden koteloituudet
- ✓ osaa tehdä tarvittavat mittaukset ja aistinvaraiset tarkastukset esim. koteloinnin ja kaapeleiden kiinnitysten osalta sähkölaitteiden korjausten yhteydessä
- ✓ osaa tulkita ja piirtää sähköalan piirustuksia kuten asennuspiirustuksia ja keskuskuvioiden pääkaavioita
- ✓ osaa tulkita sähköalalla tarvittavia rakennusalan piirustuksia.
- ✓ osaa selvittää, mistä asennustyössä tarvittavat tarvikkeet voidaan hankkia

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2 Tutkinnon osaan valmistava koulutus

Sisältö

Koulutuksen jälkeen opiskelija osaa käyttää tietokonetta oppimisen välineenä sekä pystyy oppimaan alalla käytettävien/tarvittavien sovellusten käytön, opiskelija tuntee sähkötekniikan perusteet, opiskelija saa perusvalmiudet käsityökalujen käyttöön, sähköasennusmateriaalien tuntemukseen, sähköalan metalli- ja rakennustöihin..

Opiskelumenetelmät ja suoritustavat

Teema/ Opintojaksot	Laajuus 24 pv / 30 ov	Opiskelumenetelmät	Arviointi
Tietotekniikka	2 pv/2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot/-tehtävät	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Teoreettinen sähkötekniikka	8 pv/12ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot/-tehtävät	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Sähköasennusmateriaalit ja – työvälineet	8 pv/12ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Rakennus- ja metallityöt	2 pv/2ov	Lähiopetus / Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien T1,H2, K3
Sähkö- ja työturvallisuus	4pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot/-tehtävät. / Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja korttikokeiden läpäisyä S

Liite 3

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1 Sähkö- ja automaatioasennukset

Pakollinen

1.1 Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnonsuorittaja:

- *Sähkö- ja automaatioasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen*
 - ✓ osaa käyttää asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeita ja ymmärtää niiden tärkeyden ja merkityksen asennustyön, asennusten ja laitteiden käytön ja elinkaaren kannalta.
 - ✓ kerää dokumentit talteen ja luovuttaa ne asiakkaalle työn valmistuessa.
 - ✓ osaa selvittää asennuskohteendokumenteista tilaluokat, laitteiden koteloituudet ja asennuspaikat
 - ✓ osaa huomioida mekaanisen ja sähköisen suojauksen vaatimukset asennuksia tehdessään
 - ✓ osaa määritellä työssä tarvittavat telineet ja nostolaitteet työturvallisuuslain vaatimusten mukaan, sekä varata ja käyttää asennustyössä tarvittavat työ- ja suojelevälineet.
- *Putkitus-, johdotus- ja kalustustyöt*
 - ✓ osaa valita yleisimmät asennus-johdot ja -kaapelit, sekä tietää niiden rakenteet, sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennuslämpötilat.
 - ✓ osaa asentaa sähkö- ja automaatiopiirustuksissa määritellyt kaapelireitit
 - ✓ osaa asentaa ja kiinnittää kaapelit suunnitelmien mukaisesti kaapelireiteille.
 - ✓ osaa ottaa huomioon asennustöitä tehdessään taloudellisuuden ja asiakaspalvelun sekä toimia kustannustehokkaasti.
 - ✓ osaa asentaa maadoitus- ja potentiaalitasausjohdotukset kytkentöineen niitä koskevien suunnitelmien mukaisesti.
 - ✓ osaa toteuttaa kaapeloinnit häiriösuojausvaatimusten mukaisesti
 - ✓ osaa asentaa ja kytkeä sähkösuunnitelman mukaiset valaistuksen ohjaus- ja pistorasialusteet sekä asennuksiin liittyvät jako-, haaroitus- ja valaisinpistorasiat.
 - ✓ tietää yleisimmät energiasyötön ohjauksiin ja valvontoihin käytettävät kaapelit sekä väyläkaapelit ja tietää kyseisten kaapelien rakenteet sekä osaa asentaa niitä.
 - ✓ osaa suojata kaapelit huomioiden asennusympäristöstä aiheutuvat vaatimukset
 - ✓ osaa tehdä kaapelien kuorinta-, päättämis- ja kytkentätöitä sekä kaapelien merkin-tätyöt.
 - ✓ osaa käyttää asennuksissa käytettäviä työ- ja erikoistyökaluja oikein ja turvallisesti
- *Jakokeskusasennukset*
 - ✓ osaa asentaa sähkökeskukset erityyppisille asennus-alustoille ja asennustiloihin, tehdä johdotukset keskuksiin koteloitu-luokkaa heikentämättä ja mekaanisen suo-jauksen vaatimukset täyttäen ja kytkeä keskukseen liittyvät johtimet, johdot ja kaapelit.
 - ✓ osaa tehdä tarvittavia lisäyksiä ja muutoksia kalustukseen ohjeiden mukaisesti se-kä keskusasennuksiin liittyvät merkinnät.
- *Komponentti- ja kaapeliasennukset*

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ tuntee erityyppisten kokoonpanoteollisuuksien komponentit
- ✓ osaa valita yleisimmät asennusjohtimet ja -kaapelit, sekä tietää niiden rakenteet, sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennus- ja käyttölämpötilat.
- ✓ osaa asentaa kokoonpanopiirustusten, pää- ja piirikaavioiden sekä kytkentätaulukoiden avulla oikeat kalusteet, kaapelireitti-, putkitus- ja kaapeli-materiaalit ja muut kokoonpanoon liittyvät tarvikkeet.
- ✓ osaa asentaa ja kiinnittää johtimet ja kaapelit kaapelireitteihin suunnitelmien mukaan.
- ✓ osaa ottaa huomioon asennustöitä tehdessään taloudellisuuden ja asiakaspalvelun sekä toimia kustannustietoisesti.
- ✓ osaa mitoittaa, kuoria ja asentaa keskus ym. kokoonpanoon liittyvät johtimet
- *Sähkömoottori- releohjaus ja logiikkaohjausasennukset*
 - ✓ osaa laatia pää- ja ohjausvirtakaavion 1-nopeus-, 2-nopeus-, suunnanvaihto-, Y/D-, pehmo- ja taajuusmuuttajakäyttöiseen moottorilähtöön
 - ✓ osaa asentaa valmiiden kuvien avulla 1-nopeus-, 2-nopeus-, suunnanvaihto-, Y/D-, pehmo- ja taajuusmuuttajakäyttöisen moottorin
 - ✓ osaa käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa ja sen ohjelmointiympäristöä 1-nopeus-, 2-nopeus-, suunnanvaihto-, Y/D-, pehmo- ja taajuusmuuttajakäyttöistä moottoria asentaessaan
 - ✓ osaa käyttää ja kytkeä raja- ja lähestymiskytkimiä em. kytkentöjä tehdessään
 - ✓ tuntee oikosulkumoottorin toimintaperiaatteen, rakenteen ja kytkennät
 - ✓ tuntee moottorin mekaanisen asennuksen ja huollon.
 - ✓ tietää moottorikäyttöjen tarvitseman ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen periaatteet ja osaa varmistaa suojalaitteiden sopivuuden ja säätää suojalaitteet oikein moottorin kilpiarvon ja kirjallisen apumateriaalin tietojen avulla
- *Hydrauliikka- ja pneumatiikka-asennukset*
 - ✓ tietää paineilman tuottamisen ja siirtämisen periaatteet ja ympäristövaikutukset.
 - ✓ osaa peruskomponenttien, kuten ohjausventtiilin ja sylinterin rakenteet ja toimintaperiaatteet sekä niiden asennus-, säätö- ja ohjaustavat.
 - ✓ osaa lukea hydrauliikka- ja pneumatiikkakaavioita
 - ✓ osaa tehdä hydrauliikka- ja pneumatiikka-järjestelmien asennus-, käyntinajo-, huolto- ja korjaustehtäviä.
 - ✓ osaa selvittää järjestelmän toimintatavan kaavioiden avulla.
 - ✓ osaa kaavioista selvittää työlikeradat, säätöjen vaikutukset ja etsiä toimintahäiriöiden syitä vikatilanteissa ja tehdä tarvittavia korjaustoimenpiteitä
 - ✓ osaa tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä, kuten toimisuunnan muutoksen.
- *Sähköturvallisuusvaatimuksiin ja laatujärjestelmiin liittyvien julkaisujen käyttö ja soveltaminen*
 - ✓ osaa etsiä säädöksistä (lait, asetukset, ministeriöiden määräykset ja päätökset sekä standardit) alaa koskevia tietoja.
 - ✓ osaa tulkita ja piirtää asennuspiirustuksia sekä pää- ja piirikaavioita
 - ✓ osaa tulkita kokoonpanopiirustuksia sekä keskusten kojeluetteloita sekä lisätä niihin työn aikana syntyneet mahdolliset muutokset

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ osaa sähköalan asennustyöissä kiinnittää erilaisia komponentteja rakennusalan materiaaleihin (kuten puu, tiili, betoni ja rakennuslevyt)
- ✓ tuntee sähköalalla käytettävät johtotiet ja osaa asentaa niihin kaapelit ja sähkökalusteet.
- ✓ osaa valita sopivat sähköasennusmateriaalit erilaisiin tiloihin laitteissa olevien merkintöjen perusteella ottaen huomioon tilan sähkölaitteille asettamat vaatimukset esim. sähkölaitteiden koteloituudet
- ✓ osaa tehdä tarvittavat mittaukset ja aistinvaraiset tarkastukset esim. koteloinnin ja kaapeleiden kiinnitysten osalta sähkölaitteiden korjausten yhteydessä
- ✓ osaa tulkita ja piirtää sähköalan piirustuksia kuten asennuspiirustuksia ja keskuskuvioiden pääkaavioita
- ✓ osaa tulkita sähköalalla tarvittavia rakennusalan piirustuksia.
- ✓ osaa selvittää, mistä asennustyössä tarvittavat tarvikkeet voidaan hankkia

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2 Tutkinnon osaan valmistava koulutus

Sisältö

Kurssilla opitaan teollisuussähköasennuksissa käytettävät asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet, tila- ja kotelointiluokat, asennuspaikat, kaapelit ja kaapelireiitit, maadoitus ja potentiaalintasaus, keskusasennukset, automaation perusteet, sähkömoottorikäytöt sekä hydrauliiikan ja pneumatiikan perusteet. Keskeistä kurssin sisällössä on sähkö- ja työturvallisuus.

Kurssilla perehdytään sähköturvallisuuslakiin ja – asetukseen, Ktm:n ja Tm:n päätöksiin, standardit ja laatujärjestelmiin.

Kurssin aikana opitaan työprosessin hallinta, piirustusten lukeminen ja työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta siltä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen.

Opiskelumenetelmät ja suoritustavat

Teema/ Opintojaksot	Laajuus 24pv/ 22ov	Opiskelumenetelmät	Arviointi
Dokumentointi	2pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot	Hyväksytty suoritus edel- lyttää läsnä- oloa ja tehtä- vien T1,H2, K3
Teollisuusasennusten perusteet	10pv / 10ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. / Sähkö- alan työssä	Hyväksytty suoritus edel- lyttää läsnä- oloa ja tehtä- vien T1,H2, K3
Sähköturvallisuus- ja laatujärjestelmät	3pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. / Sähkö- alan työssä	Hyväksytty suoritus edel- lyttää läsnä- oloa ja tehtä- vien T1,H2, K3
Hydrauliikka- ja pneumatiikka- asennukset	5pv / 6ov	Lähiopetus.	Hyväksytty suoritus edel- lyttää läsnä- oloa ja tehtä- vien T1,H2, K3
Sähkö- ja työturvallisuus	4pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot/-tehtävät. / Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edel- lyttää läsnä- oloa ja kortti- kokeiden lä- päisyä S

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.1 Dokumentointi 2 pv.

Kurssin hyväksytysti suorittanut opiskelija pystyy käyttämään tietokonetta oppimisen apuvälineenä ja ammattitaidon edelleen kehittämisessä. Opiskelija osaa käyttää tietotekniikkaa hyväkseen sähköalaan liittyvien asiakirjojen ja muiden dokumenttien laadinnassa. Hän pystyy tekemään muutoksia sähköasennuksiin liittyviin dokumentteihin CAD-sovelluksella.

Sisältö

Tasopiirustukset
Piirikaaviot
Keskuskuvat
Sähkötyöselitys

Opiskelumateriaali

Ahoranta: Sähköasennustekniikka. SFS-kasikirja 10. Luennoilla jaettava materiaali.

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat, -välineet ja laitteet tai sähköalan työtehtävissä.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.2 Teollisuusasennusten perusteet 10 pv

Tavoite

Kurssilla opitaan teollisuussähköasennuksissa käytettävät työprosessin hallinta, piirustusten lukeminen ja työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta, keskusasennukset, automaation perusteet ja sähkömoottorikäytöt. Keskeistä kurssin sisällössä on sähkö- ja työturvallisuus, sähköturvallisuuslain ja -asetuksen, Ktm:n ja TEM:n päätösten, standardien soveltamisessa käytäntöön.

Sisältö

Automaatioasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen
Jakokeskusasennukset
Sähkömoottori- releohjaus ja logiikkaohjausasennukset
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Sähköasennusmateriaalit ja -työvälineet: Ahoranta; Sähköasennustekniikka osa 2 Kone- ja laiteasennuksen perusteet sekä osa 6, Sähköasennustekniikan perusteet. Autio, Pakkanen, Lyytinen; Sähkötekniikan perusoppi, koneenpiirustus, sähköpiirustus osat koneenpiirustus 1 – 7 ja sähköpiirustus 1 – 3. Luennoilla jaettava materiaali.

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat, -välineet ja laitteet tai sähköalan työtehtävissä.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO**1.2.3 Sähköturvallisuus- ja laatu järjestelmät 3 pv.****Tavoite**

Kurssilla perehdytään sähköturvallisuuslakiin ja – asetukseen, Ktm:n ja Tm:n päätöksiin, standardit ja laatu järjestelmiin.

Sisältö

Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Sähkölaki
KTM:n päätökset
TEM:n päätökset
SFS 600
D1
SFS 6002
Sähköammattilaisen turvallisuusopas
Sähköasennusopas

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat, -välineet ja laitteet.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.4 Hydrauliiikka- ja pneumatiikka-asennukset 5 pv.

Tavoite

Kurssilla opitaan paineilman tuottamisen ja siirtämisen periaatteet ja ympäristövaikutukset, komponenttien rakenteet ja toimintaperiaatteet sekä niiden asennus-, säätö- ja ohjaustavat, hydrauliiikka- ja pneumatiikkakaavioiden tulkinta järjestelmien asennus-, käyntiinajo-, huolto- ja korjaustehtävien yhteydessä

Sisältö

Paineilman tuottaminen ja siirtäminen
Ohjausventtiilin ja sylinterin rakenteet ja toimintaperiaatteet
Ohjausventtiilin ja sylinterin asennus-, säätö- ja ohjaustavat.
Hydrauliiikka- ja pneumatiikkakaaviot
Hydrauliiikka- ja pneumatiikkajärjestelmien asennus-, käyntiinajo-, huolto- ja korjaus.
Venttiilien ohjaukset ja säädöt.

Opiskelumateriaali

Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydrauliiikka ja pneumatiikka.
Lähiopetusmateriaali (monisteet)

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat, -välineet ja laitteet tai sähköalan työtehtävissä.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.5 Sähkö- ja työturvallisuus 4 pv.

Tavoite

Kurssin aikana opiskelija suoritetaan tulityökurssin, turvallisuuskurssin ensiapukoulutuksen, SFS 6002 mukaisen työturvallisuutta koskevan koulutuksen.

Opiskelija tuntee sähköturvallisuuteen liittyvien säädösten, sähköturvallisuusviranomaisen ohjeet sekä sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 vaatimukset. Hän tuntee alan keskeiset tietolähteet ja osaa etsiä niistä työhön liittyviä vaatimuksia ja osaa käyttää asianmukaista työvaatetusta

Sisältö

- Korttikoulutukset
- Sähkötyöturvallisuus

Opiskelumateriaali

Lähiopetusmateriaali (monisteet)
SFS 6002
Sähköammattilaisen turvallisuusopas
Sähköasennusopas

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat tai sähköalan työtehtävissä sekä itsenäinen opiskelu. Oppilaitoksen ja/tai sähköalan yrityksen sekä henkilökohtaiset sähkötyövälineet.

Liite 4

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1 Sähkö- ja energiatekniikka

Pakollinen tutkinnon osa

1.1 Ammattitaitovaatimukset

Sähkön tuotanto ja siirto

- ✓ tietää , kuinka sähkön tuotannon on toteutettu Suomessa ja mitä eri voimalaitostyyppijä siinä käytetään
- ✓ tietää valtakunnallisen sähkönjakelun periaatteen ja eri siirto- ja jakelujännitteet
- ✓ tietää sähkön siirto- ja jakeluverkoissa käytettävät pääkomponentit
- ✓ osaa selvittää sähkön siirron voimalaitokselta kuluttajalle

Sähköpiirustusten, sähköselityksen, asennus- ja käyttöohjeiden hallinta ja käyttö

- ✓ tuntee eri rakennusten sähköasennuksissa käytettävät yleisimmät sähköpiirrosmerkit ja
- ✓ osaa lukea sähköpiirustuksia siten, että kyseisen työn tekeminen mahdollistuu itsenäisesti tai pienellä opastuksella
- ✓ osaa lukea ja soveltaa sähköselostusta
- ✓ osaa lukea järjestelmäkohtaisia ohjeita ja toimia niiden mukaan
- ✓ osaa tulkita asemapiirroksia, järjestelmäkaavioita, laiteluetteloita ja sähköselostuksia sekä tehdä niihin työn aikana syntyneet mahdolliset muutokset
- ✓ osaa laatia pienimuotoisesta kohteesta työsuunnitelman, jonka perusteella työ voidaan toteuttaa.
- ✓ osaa tehdä sähköpiirustuksiin muutosmerkinnät oikeilla piirrosmerkeillä
- ✓ osaa lukea asennusohjeita ja niiden perusteella asentaa sekä kytkeä eri järjestelmien sähkölaitteita verkkoon
- ✓ osaa antaa käytön opastuksen asiakkaalle käyttöohjeita apuna käyttäen

Valaistustekniikan osaaminen ja valaistusasennukset

- ✓ tuntee valaistustekniikan perusteista valaistusvoimakkuuden
- ✓ tuntee yleisimmät valonlähteet, niiden väriämpötilat, värisävyt ja liitäntälaitteet
- ✓ tuntee erilaiset valaisinrakenteet ja osaa valita kuhunkin rakenteeseen sopivan valonlähteen
- ✓ tiedostaa energian säästön merkityksen valaistuksen suunnittelussa ja asennuksissa
- ✓ osaa asentaa erilaiset pinta- ja uppovalaisimet valaisinvalmistajan ohjeiden avulla oikein huomioiden valaisimen asennusasennon ja kotelointiluokan tilaluokituksen vaatimusten mukaan
- ✓ osaa ottaa huomioon valaisimien huollolle asetettavat vaatimukset
- ✓ osaa asentaa valaistuksen ohjaukseen tarkoitetut komponentit kuten esim. kytkimet, painikkeet

Sähkölämmitysasennukset

- ✓ tuntee eri sähkölämmitysmuotojen toimintaperiaatteet ja sähkölämmitys asennuksia koskevat kohdat asennusstandardista

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ osaa tunnistaa sähkölämmityksen aiheuttaman mahdollisen palovaaran ja sen perusteella osaa arvioida lämmittimen soveltuvuuden ko. paikkaan
- ✓ osaa asentaa valmistajien asennusohjeiden mukaan esim. patterilämmityksen, lattialämmityksen, kattolämmityksen, saattolämmityksen, sulanapitolämmityksen, sähkökattilan ja sähkövastuksilla lämmitettävän vesivaraajan
- ✓ osaa mitoittaa sähkölämmityksen tehontarpeen pienehköön tilaan ja valita siihen sopivan lämmitysratkaisun
- ✓ osaa asentaa eri lämmitysmuodoille tarkoitetut lämmönsäätöjärjestelmät
- ✓ ymmärtää lämpötilan pudotuksen vaikutuksen energian säästössä.

Laiteasennukset

- ✓ osaa lukea sähkölaitteen arvokilvestä tai asennusohjeesta olennaiset tiedot ja päätellä sen perusteella laitteen soveltuvuuden asennettavaan paikkaan
- ✓ osaa määrittellä laitteen tehon perusteella pienitehoisten laitteiden ryhmäjohdot ja suojalaitteet.
- ✓ osaa asentaa laitteille vaadittavat turvalaitteet kuten esim. turvakytkimen, hätäpysäyttimen tms.
- ✓ osaa tehdä laiteasennuksille tyypilliset johtotiet ja asentaa johdot esteettisesti sopivalla tavalla.
- ✓ tuntee eri kotelointiluokat ja osaa käyttää sopivia tiivisteitä kaapeleiden läpiviennissä.

Jakokeskusasennukset ja mittarointi

- ✓ tuntee ja osaa ottaa huomioon asennustyössään voimassaolevan jakokeskusstandardin vaatimukset jakokeskusten rakenteesta, sijoituksesta ja johtojen liittämisestä jakokeskuksiin
- ✓ tuntee eri jakokeskusrakenteet kuten kehikko-, kotelo- ja kennokeskukset
- ✓ osaa tehdä johtojen ja kaapeleiden läpiviennit kotelointiluokkaa heikentämättä
- ✓ osaa tehdä tarvittavat lisärei'itykset lisättäville komponenteille keskuksen kanteen, asennuslevyihin tms. oikeita työkaluja käyttäen
- ✓ osaa lisätä keskuksen sisälle tarvittavat komponentit valmistajien asennusohjeita noudattaen
- ✓ osaa tehdä keskuksien sisäisen johdotuksen siististi oikeita johtoreittejä käyttäen
- ✓ osaa kytkeä johdot ja kaapelit keskukseen oikeita työvälineitä ja –menetelmiä käyttäen
- ✓ osaa asentaa omakotitalo-, pari- ja rivitalon sähkölämmityksen ohjaukseen tarkoitetut kaapelit ja kytkeä ne keskukseen
- ✓ osaa asentaa suoran ja epäsuoran mittauskytkennän keskukseen
- ✓ tuntee virtamuuntajien muuntosuhteet ja tarkkuusluokat
- ✓ osaa tehdä keskusten komponenttien merkinnät asennuksia vastaaviksi ja tehdä tarvittavat korjaukset piirustuksiin.

Työmaatoiminnot ja yleiset sopimusehdot

- ✓ tietää sähköurakointiin liittyvän työ- ja sähkötyöturvallisuusorganisaation työmaalla
- ✓ tietää sähköasentajan, kärkimiehen ja projektinhoitajan tehtävät sähköistysprojektitissa

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ tietää työmaalla toimivat muut urakoitsijat kuten pääurakoitsijan, eri alurakoitsijat kuten esim. LVI-urakoitsijan
- ✓ tuntee oman asemansa työpaikalla ja osaa kysyä tarvittaessa neuvoa saamansa ohjeistuksen mukaan
- ✓ osaa sosiaalisessa toiminnassaan ottaen huomioon muiden urakoitsijoiden vaatimukset ja tarpeet
- ✓ osaa käyttäytyä asiallisesti ja sovitteluvasti hoitaessaan asioita muiden urakoitsijoiden edustajien kanssa
- ✓ tietää työmaan puhtaanapidon merkityksen työturvallisuudessa ja osaa toimia pääurakoitsijan vaatimusten mukaan
- ✓ tietää yleisten sopimusehtojen YSE 98 sisällöt soveltuvien osien ja osaa toimia niissä esitettyjen vaatimusten mukaan

Vianetsintä ja kunnossapito

- ✓ tunnistaa viallisen sähkölaitteen tai –asennuksen osan ja osaa ilmoittaa siitä käytössä olevan ilmoituskäytännön mukaisesti
- ✓ osaa informoida asiakasta viallisesta sähkölaitteesta tai –asennuksesta ja esittää siitä korjaustoimenpide-ehdotuksen
- ✓ osaa hahmottaa vian luonteen ja osaa sen perusteella valita vianetsintämenetelmän
- ✓ osaa soveltaa sähkötekniikan perusteissa opittuja asioita ja ajatella loogisesti vianetsinnän yhteydessä
- ✓ osaa käyttää vianetsinnässä oikeita mittalaitteita ja mitata niillä turvallisesti mittalaitteen käyttöohjeen mukaisesti
- ✓ osaa tulkita mittaustuloksia ja päätellä niiden perusteella sähkölaitteen tai –asennuksen kuntoisuuden
- ✓ osaa erottaa sähkölaitteen tai –asennuksen osan luotettavasti sähköverkosta korjausta tai huoltoa varten ja osaa ilmoittaa siitä asianomaisille tahoille
- ✓ tuntee kunnossapitotöiden turvallisuusvaatimukset
- ✓ tuntee sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet ja osaa tulkita niistä sähkölaitteille asetetut huoltovälit
- ✓ osaa huoltaa sähkölaitteen oikeita työmenetelmiä, työkaluja, tarvikkeita ja aineita käyttäen

Järjestelmien koestus- ja testaustyöt, työn luovutus ja käytön opastus

- ✓ tietää asentamansa sähkölaitteiston käyttöönottoon liittyvät työt ja tietää käyttöönoton merkityksen toimivan lopputuloksen aikaansaamiseksi
- ✓ osaa testata eri järjestelmien toimivuuden
- ✓ osaa selvittää asentamansa sähkölaitteiston käytön ja osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle

Kiinteistöjen sähköasennustyöt

- ✓ osaa asentaa sähköasennuksissa käytettävät tyypilliset johtotiet kuten kaapelihyllyt, valaisinpustuskiskot, johtokanavat, johtokourut ja sähkölistat
- ✓ osaa toteuttaa johdotukset ja kaapelointiasennukset emc-suojauksen vaatimalla tavalla ja tietää johdotuksissa ja kaapeloinneissa esiintyvän emc-suojauksen merkityksen

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ tuntee eri johtoteille tyypilliset ratkaisut emc-suojauksen toteuttamiseksi ja osaa toteuttaa asennukset niiden mukaisesti
- ✓ tuntee yleisesti käytössä olevat erilaiset putki- ja johtotyypit.
- ✓ osaa ottaa huomioon eri materiaalien vaikutukset putkien ja johtojen asennettavuuteen ja osaa asentaa ne valmistajan antamien ohjeiden mukaan eri asennuspaikkoihin kuten pinta-, uppo- ja maa- ja vesistöasennuksiin
- ✓ osaa siistin ja taloudellisen asennustavan ottaen huomioon eri asennustapojen asettamat vaatimukset
- ✓ osaa valita ja käyttää kuhunkin asennuspaikkaan sopivia kiinnitystarvikkeita
- ✓ osaa ottaa huomioon eri sähkölaitteiden koteloitiluokkavaatimukset, osaa käyttää oikeita laippoja ja tiivisteitä johtojen ja putkien läpivienneissä ja osaa oikeat työmenetelmät läpivientejä suorittaessaan koteloitiluokkaa heikentämättä
- ✓ osaa käyttää johtimien liitoksissa oikeita asennusmenetelmiä ja liitostarvikkeita
- ✓ osaa ottaa huomioon erilaisten liitstekniikoiden asettamat vaatimukset liitosten kireydelle ja osaa kiristää liitokset tarvikevalmistajan antamien ohjeiden mukaan
- ✓ ymmärtää liitosten kireyden merkityksen henkilöturvallisuudelle, paloturvallisuudelle ja häiriöttömälle käytölle
- ✓ osaa asentaa erilaiset himmentimet, lähestymiskytkimen ja porrasvaloautomaatin pinta- ja uppoasennuksissa eri asennusympäristöissä
- ✓ tietää nykyaikaisen valaistusohjausjärjestelmän toimintaperiaatteen
- ✓ tuntee siirrettävien, kiinteiden ja kiinteästi asennettavien laitteiden asennustapojen vaatimukset
- ✓ osaa mitata moottorikäyttöjen yhteydessä vaihevirratt ja sähköverkon kiertosuunnan, säätää suojalaitteet kuten lämpöreleen moottorin kuormitusvirran mukaan ja tarkastaa suojalaitteiden sopivuuden toisiinsa
- ✓ osaa taltioida sähkölaitteiden asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet tehtävän asennustyön aikana ja luovuttaa ohjeet asiakkaalle työn päättyessä

Pienjänniteverkostoasennustyöt (<1kV)

- ✓ tuntee pienjänniteilmajohtoverkon rakenteet ja hallitsee suojavälineiden käytön
- ✓ tuntee pylväsluokat ja pylväässä olevat merkinnät (esim. varoitusnauhat, johtolähdöt, jakoraja, takasyöttö, yhteiskäyttö)
- ✓ tietää työskentelyn kreosooli pylväissä suojauksineen, ja pylväiden käsittelyn
- ✓ tietää pylvään pystyttämisen eri maaperään ja tietää siinä käytettävät komponentit
- ✓ tietää miten kalliopylväs pystytetään ja tietää siinä käytettävät komponentit
- ✓ osaa asentaa harusvaijerin ja haruslimpun
- ✓ osaa asentaa linja- ja päätemaadoituksen pylväälle
- ✓ osaa asentaa pylväeseen erilaiset koukut ja kannattimet
- ✓ tietää johdon pylväeseen vetämiseen liittyvät asiat kuten vetorullat, vetonarun ja johdonvetokoneen
- ✓ osaa kiristää AMKA- johtimen ja asentaa johdon ripustimelle tai koukulle
- ✓ osaa päättää eri poikkipintaiset AMKA- johtimet päätepitimillä
- ✓ osaa tehdä jatkoksen ja haaroituksen AMKA- johtoon

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ osaa johtomerkinnot ja asentaa yhteiskäyttönauhan
- ✓ osaa asentaa katu- tai pihavalaisimen pylvääseen
- ✓ osaa asentaa rakennuksen liittymisjohdon pylvääseen ja kytkeä sen ilmajohtoon
- ✓ tietää maakaapeliojalle asetetut vaatimukset ja osaa asentaa tai valvoa maakaapelin asentamisen ojaan
- ✓ tuntee eri 0,4 kV maakaapelityypit
- ✓ tietää oja-asennuksessa käytettävät putkirakenteet ja osaa vetää maakaapelin putkeen
- ✓ osaa merkitä maakaapeliojan varoitusnauhalla ja tietää maakaapeliojan täyttöön soveltuvan maa-aineksen ja osaa valvoa kaapeliojan täytön
- ✓ hallitsee maadoituselektrodin asentamisen kaapeliojaan
- ✓ tuntee kaapelisuojat (kourut yms)
- ✓ tuntee maakaapelin auraukseen liittyviä määräyksiä
- ✓ osaa tehdä pienjännitemaakaapelin päätteen ja jatkoksen valmistajan ohjeiden mukaan
- ✓ osaa mittauksin todeta maakaapelin kuntoisuuden
- ✓ osaa lukea asemapiirustusta tai maakaapelikarttaa ja tehdä tarvittavat muutokset siihen sekä merkitä maakaapeleiden asennusreitit standardin vaatimusten mukaisesti
- ✓ osaa tehdä tarvittavat kaapelimerkinnot
- ✓ osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen alle 1000 V:n ilmajohto- ja maakaapeliverkoon
- ✓ osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti

Kaikkia yllämainittuja keskeisiä sisältöjä koskeva

- ✓ osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2 Tutkinnon osaan valmistava koulutus

Sisältö

Kurssilla opitaan kiinteistöjen sähköasennuksissa käytettävät asennusmenetelmät, tila- ja kotelointiluokat, asennuspaikat, kaapelit ja kaapelireiitit, maadoitus ja potentiaalintasaus, keskusasennukset. Keskeistä kurssin sisällössä on sähkö- ja työturvallisuus. Kurssilla perehdytään sähköturvallisuuslakiin ja –asetukseen, Ktm:n ja Tm:n päätöksiin, standardit ja laatujärjestelmiin. Kurssin aikana opitaan työprosessin hallinta, piirustusten lukeminen ja työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta siitä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen.

Opiskelumenetelmät ja suoritustavat

Teema/ Opintojaksot	Laajuus 23pv/22ov	Opiskelumenetelmät lähi/verkko/itsen	Arviointi
Dokumentointi	2pv / 1ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Jakelujärjestelmät	4pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Valaistus - ja lämmitysasennukset	10pv/15ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Sähköturvallisuusmääräykset	3pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Sähkö- ja työturvallisuus	4pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot/-tehtävät. / Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja korttikokeiden läpäisyä S

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.1 Dokumentointi, 2 pv.

Tavoite

Kurssin aikana opitaan kiinteistöasennuksiin liittyvät valaistus-, lämmitys- ja jakelujärjestelmien dokumentointi.

Sisältö

Kiinteistöjen sähköasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen
Putkitus-, johdotus- ja kalustustyöt
Jakokeskusasennukset
Jakelujärjestelmät
Ryhmä- ja jakokeskusasennukset
Valaistus - ja lämmitysasennukset
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Ahoranta: Kiinteistöjen sähköasennukset
Luentomateriaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat tai sähköalan työtehtävissä sekä itsenäinen opiskelu.
Oppilaitoksen tai sähköalan yrityksen työvälineet ja laitteet sekä oma tietokone.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.2 Jakelujärjestelmät, 4 pv.

Tavoite

Kurssin aikana opitaan kiinteistöasennuksiin liittyvät nousukaapelointi, pää-, nousu- ja ryhmäkeskukset.

Sisältö

Kiinteistöjen sähköasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen
Putkitus-, johdotus- ja kalustustyöt
Jakokeskusasennukset
Jakelujärjestelmät
Ryhmä- ja jakokeskusasennukset
Valaistus - ja lämmitysasennukset
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Ahoranta: Kiinteistöjen sähköasennukset
Luentomateriaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat tai sähköalan työtehtävissä sekä itsenäinen opiskelu.
Oppilaitoksen tai sähköalan yrityksen työvälineet ja laitteet sekä oma tietokone.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.3 Valaistus- ja lämmitysasennukset, 10 pv.

Tavoite

Kurssin aikana opitaan kiinteistöasennuksiin liittyvät valaistus-, lämmitys- ja jakelujärjestelmät.

Sisältö

Kiinteistöjen sähköasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen
Putkitus-, johdotus- ja kalustustyöt
Jakokeskusasennukset
Jakelujärjestelmät
Ryhmä- ja jakokeskusasennukset
Valaistus - ja lämmitysasennukset
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Ahoranta: Kiinteistöjen sähköasennukset
Luentomateriaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat tai sähköalan työtehtävissä sekä itsenäinen opiskelu.
Oppilaitoksen tai sähköalan yrityksen työvälineet.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.4 Sähköturvallisuusmääräykset, 3 pv.

Tavoite

Kurssin aikana opitaan kiinteistöasennuksiin liittyvien valaistus-, lämmitys- ja jakelujärjestelmiin liittyvät turvallisuusmääräykset.

Sisältö

Kiinteistöjen sähköasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen
Putkitus-, johdotus- ja kalustustyöt
Jakokeskusasennukset
Jakelujärjestelmät
Ryhmä- ja jakokeskusasennukset
Valaistus - ja lämmitysasennukset
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Ahoranta: Kiinteistöjen sähköasennukset
SFS600, Ktmp:n ja TEM:n päätökset
Sähkölaki
Luentomateriaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat tai sähköalan työtehtävissä sekä itsenäinen opiskelu.
Oppilaitoksen tai sähköalan yrityksen työvälineet ja laitteet sekä itsenäinen opiskelu omalla tietokoneella.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.5 Sähkö- ja työturvallisuus 4 pv.

Tavoite

Kurssin aikana opiskelija suoritetaan tulityökurssin, turvallisuuskurssin ensiapukoulutuksen, SFS 6002 mukaisen työturvallisuutta koskevan koulutuksen.

Opiskelija tuntee sähköturvallisuuteen liittyvien säädösten, sähköturvallisuusviranomaisen ohjeet sekä sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 vaatimukset. Hän tuntee alan keskeiset tietolähteet ja osaa etsiä niistä työhön liittyviä vaatimuksia ja osaa käyttää asianmukaista työvaatetusta

Sisältö

- Korttikoulutukset
- Sähkötyöturvallisuus

Opiskelumateriaali

Lähiopetusmateriaali (monisteet)
SFS 6002
Sähköammattilaisen turvallisuusopas
Sähköasennusopas

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat tai sähköalan työtehtävissä sekä itsenäinen opiskelu. Oppilaitoksen ja/tai sähköalan yrityksen sekä henkilökohtaiset sähkötyövälineet.

Liite 5

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO**1 Hydrauliiikan ja pneumatiikan sähköiset ohjaukset**

Valinnainen tutkinnon osa

1.1 Ammattitaitovaatimukset*Hydrauliikka- ja pneumatiikka-asennukset*

- ✓ tietää paineilman tuottamisen ja siirtämisen periaatteet ja ympäristövaikutukset
- ✓ osaa peruskomponenttien, kuten ohjausventtiilin ja sylinterin rakenteet ja toiminta-periaatteet sekä niiden asennus-, säätö- ja ohjaustavat
- ✓ osaa lukea hydrauliiikka- ja pneumatiikkakaavioita
- ✓ osaa tehdä hydrauliiikka- pneumatiikkajärjestelmien asennus-, käyntinajo-, huolto- ja korjaustehtäviä
- ✓ osaa selvittää järjestelmän toimintatavan kaavioiden avulla
- ✓ osaa kaavioista selvittää työlikeradat, säätöjen vaikutukset ja etsiä toimintahäiriöiden syitä vikatilanteissa ja tehdä tarvittavia korjaustoimenpiteitä
- ✓ osaa tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä, kuten toimintasuunnan muutoksen

Yhteinen keskeinen osaaminen

- ✓ osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti

1.2 Tutkinnon osaan valmistava koulutus**Sisältö**

Hydrauliikka- ja pneumatiikkajärjestelmien

- asennus ja käyttöönotto
- huolto- ja korjausmenetelmät ja laitteet
- kaaviot ja komponentit
- asennus-, säätö- ja ohjaustavat
- vianetsintä menetelmät hydrauliiikka ja pneumatiikka järjestelmistä

Opiskelumenetelmät ja suoritustavat

Teema/ Opintojaksot koodi ja nimi	Laajuus 11pv/10ov	Opiskelumenetelmät lähi/verkko/itsen	Arviointi
Hydrauliikka- ja pneumatiikka- asennukset	11pv / 10ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edel- lyttää läsnä- oloa ja tehtä- vien tekemistä T1,H2, K3

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.1 Hydrauliiikka- ja pneumatiikka-asennukset

Tavoite

Kurssin suorittanut opiskelija osaa hoitaa hydrauliiikka- ja pneumatiikkajärjestelmien asennus-, käyttöönotto-, huolto- ja korjaustehtäviä.

Hän osaa lukea kaavioita sekä tuntee komponenttien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennus-, säätö- ja ohjaustavat sekä osaa päätellä järjestelmän toiminnan, työliikkeet, säätöjen vaikutukset ja toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa.

Hän osaa systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syy paineilmaohjatuista, sähköisesti releohjatuista ja yksinkertaisista logiikkaohjatuista järjestelmistä ja saattaa ne toimintakuntoon.

Sisältö

Hydrauliiikka- ja pneumatiikkajärjestelmien

- asennus ja käyttöönotto
- huolto- ja korjausmenetelmät ja laitteet
- kaaviot ja komponentit
- asennus-, säätö- ja ohjaustavat
- vianetsintä menetelmät hydrauliiikka ja pneumatiikka järjestelmistä

Opiskelumateriaali

SFS 6000-standardi, KTMp:t

Kiinteistöjen sähköasennukset (Jukka Ahoranta) luvut 1.15, 1.16 ja 3,6

SFS-käsikirjat

kouluttajan oma materiaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen tai työpaikan työtilat.

Oppilaitoksen tai työpaikan työvälineet ja laitteet.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1 Kiinteistöautomaatio ja tietojärjestelmät

Valinnainen tutkinnon osa

1.1 Ammattitaitovaatimukset

Yleiskaapelointityöt

- ✓ osaa yleiskaapelointiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot
- ✓ osaa asentaa yleiskaapeloinnin parikaapelit valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon emc- suojaukseen liittyvät vaatimukset
- ✓ osaa mitata yleiskaapelointiverkon standardin 50173 mukaisesti siihen soveltuvala testerillä ja korjata mittauksissa mahdollisesti havaitut viat sekä laatia tarvittavat dokumentit
- ✓ Paloilmoitinjärjestelmäasennukset
- ✓ osaa yleisimmät paloilmoitinjärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot
- ✓ tuntee paloilmoitinjärjestelmissä käytettävät kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan
- ✓ tietää erilaiset paloilmaisimet, palokellot, merkkilamput ja paloilmaisinpainikkeet sekä osaa asentaa ja kytkeä ne valmistajan ohjeiden mukaan

Murtoilmaisujärjestelmäasennukset

- ✓ osaa yleisimmät murtoilmaisujärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion
- ✓ osaa murtoilmaisujärjestelmän yleisimmät komponentit kuten esim. ir- ilmaisimet, ovikoskettimet, sisä- ja ulkosireenin, näppäimistön ja rikosilmoitinkeskuksen
- ✓ tuntee jonkin murtoilmaisujärjestelmän kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan.
- ✓ Antennijärjestelmäasennukset
- ✓ osaa yleisimmät antennijärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion
- ✓ tietää lähetinverkon taajuudet ja kanavaniput sekä tähti 800 verkon komponentit
- ✓ osaa asentaa antenniverkon kaapeloinnin piirustusten ja kaavioiden mukaan sekä suunnata antennin kenttävoimakkuusmittarin avulla parhaan tuloksen antavaan lähettimeen
- ✓ tuntee antenniverkon komponentit kuten jaottimen, haaroittimen, pääterasian ja vahvistimen
- ✓ osaa mitata pientalon antenniverkon ja tulkita mittaustuloksista antenniverkon kuntoisuuden.

LVI-järjestelmät

- ✓ tuntee rakennusten lämmitykseen liittyvät järjestelmät ja niiden keskeiset osat kuten esim. kaukolämmön vaihtimen, öljylämmityskattilan, sähkökattilan, maalämpöpumpun ja poistoilmalämpöpumpun
- ✓ tuntee lämpöjohtoverkon komponenteista kiertovesipumpun, erilaiset venttiilit, lämpömittarit ja lämmityspatterin

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

- ✓ tunnistaa säätökaaviosta lämmitykseen liittyvät piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella lämmitysjärjestelmän toiminnan.
- ✓ tuntee lämmön talteenotolla varustetun ilmastointikoneen toimintaperiaatteen ja siihen liittyvät osat
- ✓ erottaa ilmastointikanavista raitisilmakanavan, tuloilmakanavan, poistoilmakanavan ja jäteilmakanavan
- ✓ ymmärtää lämmön talteenoton komponentit (levylämmönsiirrin, pyörivä lämmönsiirrin) ja merkityksen energian säästössä
- ✓ osaa ilmastointikoneeseen ja – kanaviin liittyvät piirrosmerkit. Hän ymmärtää ilmastointiprosessin pääperiaatteen
- ✓ tunnistaa säätökaaviosta piirrosmerkit ilmastoinnin osalta ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella ilmastointijärjestelmän toiminnan.
- ✓ tietää jäähdytysjärjestelmään liittyvän jäähdytyskoneen ja siihen liittyvän jäähdytysputkiston pääosat
- ✓ tunnistaa säätökaaviosta jäähdytysjärjestelmän piirrosmerkit ja ymmärtää jäähdytysprosessin pääperiaatteen
- ✓ tietää jäähdytyspalkkien merkityksen jäähdytysprosessissa.
- ✓ tietää kostuttimen toimintaperiaatteen ja ymmärtää sen merkityksen ilmastoinnissa
- ✓ tunnistaa kostuttimen piirrosmerkin säätökaaviossa.

Pientalon LVI- järjestelmäasennukset

- ✓ tietää pientalon lämmitysjärjestelmän ja siihen liittyvät osat
- ✓ tuntee lämpimän kiertoveden säätöön liittyvät osat esim. 3-tie venttiilin, ulkotermostaatin, menovesianturin ja säätölaitekeskuksen
- ✓ osaa johdottaa ja kytkeä em. järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaan
- ✓ tuntee vesikiertoiseen lattialämmitykseen liittyvät osat esim. jakotukit ja toimilaitteet, huonekohtaiset termostaatit ja ohjauskeskuksen
- ✓ osaa selvittää käytettävän järjestelmän käyttöjännitteen ja sen perusteella osaa valita sopivat johdot sekä asentaa ne
- ✓ osaa kytkeä järjestelmän käyttökuntoon piirustusten ja ohjeiden mukaan
- ✓ tietää pientalon ilmanvaihtoon liittyvät komponentit
- ✓ osaa asentaa ilmanvaihtokojeeseen liittyvät anturit ja ohjauslaitteet piirustusten ja valmistajan ohjeiden mukaan
- ✓ osaa johdottaa ja kytkeä vesipumpun, moottorinsuojakytkimen ja painekykimen sekä osaa säätää moottorinsuojakytkimen virta-asetuksen vastaamaan käytettävän vesipumpun virtaa

Sähköjärjestelmäasennukset

- ✓ osaa ohjatusti kaapeloida ja kytkeä automaatiojärjestelmään liittyvältä jakokeskuksesta lähtevät ryhmäjohdot.
- ✓ osaa kaapeloida ja kytkeä taajuusmuuttajakäyttöisen moottorin huomioiden emc-suojauksen toteutumisen.
- ✓ osaa merkitä kaapelit asianmukaisin merkein ja kytkeä ne piirustusten mukaan jakokeskukseen sekä toimilaitteisiin suunnitelmien ja asennusohjeiden mukaan

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

Valvonta-alakeskus- (VAK) ja valvomoasennukset

- ✓ tietää valvonta-alakeskuksen merkityksen kiinteistöautomaatiojärjestelmässä

Yhteinen keskeinen osaaminen

- ✓ osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti

1.2 Tutkinnon osaan valmistava koulutus

Sisältö

Kurssin suorittanut opiskelija tuntee yleiskaapeloinnin, paloilmoitus-, rikosilmoitus- ja antennijärjestelmien toimintaperiaatteen, komponentit, kaapelit ja osaa asentaa järjestelmiä kuvien ja ohjeiden mukaisesti. Opiskelija tietää ilmastointijärjestelmän toiminnan ja siihen liittyvän säätötekniikan perusteet sekä säätö- ja valvontajärjestelmät ja osaa asentaa kiinteistöautomaatioon liittyvät toimilaitteet ja anturit. Kopioi tähän tutkinnon perusteista tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset.

Opiskelumenetelmät ja suoritustavat

Teema/ Opintojaksot Kiinteistöjen hv-järjestelmät ja kiinteistöautomaatio (JSA 3901-09)	Laajuus 22 pv/12 ov	Opiskelumenetelmät lähi/verkko/itsen	Arviointi
Kiinteistöjen sähkötekniiset tietojärjestelmät	8pv / 10ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
LVI-tekniikka	5pv / 5ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Kiinteistöautomaatio	5pv / 5ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot. Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja tehtävien tekemistä T1,H2, K3
Sähkö- ja työturvallisuus	4pv / 2ov	Lähiopetus / itsenäinen työskentely. Nettiluennot/-tehtävät. / Sähköalan työssä	Hyväksytty suoritus edellyttää läsnäoloa ja korttikokeiden läpäisyä S

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.1 Kiinteistöjen sähkötekniiset tietojärjestelmät

Tavoite

Opintojakson tavoitteena on oppia tuntemaan turvasuojaustoimintaan liittyvät säädökset ja määräykset sekä turvasuojaajakortin myöntämiselle asetetut vaatimukset. Lisäksi tavoitteena on oppia rakennuksissa yleisesti käytettävät puhelin-, antenni-, palohälytys-, merkkivalo-, turvavalo-, keskuskello, äänen-toisto-, LVI-hälytys-, turva- ja valvontajärjestelmät sekä yleiskaapelointijärjestelmän toteuttamisperiaatteet.

Sisältö

Kiinteistöjärjestelmäasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen
Kiinteistöjärjestelmien käyttöönotto, mittaukset ja dokumentointi
Yleiskaapelointi asennusmääräykset ja kytkennät
Yleiskaapelointiverkon mittaukset ja dokumentointi
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

SFS 6000-standardi, KTMp:t
Kiinteistöjen sähköasennukset (Jukka Ahoranta) luvut 1.15, 1.16 ja 3,6
SFS-käsikirjat
kouluttajan oma materiaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat, -välineet ja laitteet tai sähköalan työtehtävissä yrityksen työvälineillä ja -laitteilla.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.2 LVI-tekniikka, 5 pv

Tavoite

Tavoitteena oppia kiinteistöjen LVI-järjestelmien toiminta periaatteet, tarkoitus ja niiden sähköiset ohjaukset

Sisältö

LVI-järjestelmien periaatteet, LVI-järjestelmiä koskevat määräykset.
LVI-järjestelmien sähköiset ohjaukset
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Uusi kiinteistöautomaatio (Pertti Värjä & Jukka-Matti Mikkola)
Talotekniikan automaatio (Pentti Harju)
Luento materiaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat, -välineet ja laitteet tai sähköalan työtehtävissä yrityksen työvälineillä ja -laitteilla.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.3 Kiinteistöautomaatio, 5 pv

Tavoite

Opintojakson tarkoitus on oppia tuntemaan säätötekniikan perusteet, niihin liittyvät säätökaaviot ja – menetelmät, oppia kiinteistöautomaatiojärjestelmien sähkönsyöttö-, ohjauskaapeli- ja kenttälaitteasennukset.

Sisältö

Säätötekniikan perusteet
Kiinteistöautomaatiojärjestelmien ja – kenttälaitteiden asennukset
Valvonta-alakeskus
Sähköturvallisuusmääräykset

Opiskelumateriaali

Uusi kiinteistöautomaatio (Pertti Värjä & Jukka-Matti Mikkola)
Talotekniikan automaatio (Pertti Harju)
kouluttajan oma materiaali

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat, -välineet ja laitteet tai sähköalan työtehtävissä yrityksen työvälineillä ja -laitteilla.

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINTO

1.2.4 Sähkö- ja työturvallisuus 4 pv.

Tavoite

Kurssin aikana opiskelija suoritetaan tulityökurssin, turvallisuuskurssin ensiapukoulutuksen, SFS 6002 mukaisen työturvallisuutta koskevan koulutuksen.

Opiskelija tuntee sähköturvallisuuteen liittyvien säädösten, sähköturvallisuusviranomaisen ohjeet sekä sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 vaatimukset. Hän tuntee alan keskeiset tietolähteet ja osaa etsiä työhön liittyviä vaatimuksia ja osaa käyttää asianmukaista työvaatetusta

Sisältö

Korttikoulutukset
Sähkötyöturvallisuus

Opiskelumateriaali

Lähiopetusmateriaali (monisteet)
SFS 6002
Sähköammattilaisen turvallisuusopas
Sähköasennusopas

Oppimisympäristöt, välineet ja laitteet

Oppilaitoksen työtilat tai sähköalan työtehtävissä sekä itsenäinen opiskelu. Oppilaitoksen ja/tai sähköalan yrityksen sekä henkilökohtaiset sähkötyövälineet.